

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-012471

(43)Date of publication of application : 21.01.1987

(51)Int.Cl.

B62D 7/14  
B62D 6/00

(21)Application number : 60-152919

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing :

11.07.1985

(72)Inventor : KAWASAKI SHUNSUKE

WATANABE MAKI

YASUDA NORITAKA

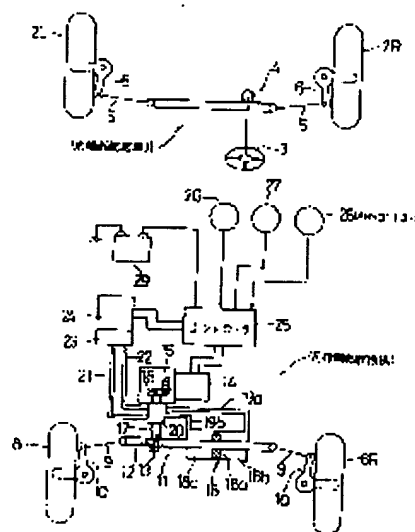
WATANABE TAMAHIRO

## (54) FOUR-WHEEL STEERING DEVICE FOR CAR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a sideslip of a car independently of grip conditions of tires by steering rear wheels and front wheels in the same phase direction when grip forces of tires are low.

CONSTITUTION: The controller 25 of a rear wheel steering mechanism 7 has an arithmetic unit calculating the steering angle of rear wheels in response to the front wheel steering angle and a car speed based on the pre-stored steering ratio characteristics and variably controls motors 14, 24 so that the rear wheel steering angle becomes a target angle. In this case, the ratio of the rear wheel steering angle against the front wheel steering angle in the steering characteristics when grip forces of tires are low is displaced toward the same phase side as compared with that in the steering characteristics during the normal travel. When grip forces of tires are low such as on a snow-covered road, wheels are steered in the direction to mitigate the turning of a car, grip forces of wheels are increased, and a sideslip of the



car can be prevented.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-12471

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月21日

B 62 D 7/14  
8/007053-3D  
7053-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑯ 発明の名称 車両の4輪操舵装置

⑰ 特 願 昭60-152919

⑱ 出 願 昭60(1955)7月11日

⑲ 発 明 者	川 崎 俊 介	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者	渡 辺 真 樹	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者	保 田 紀 幸	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者	渡 邊 玲 宏	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 出 願 人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑲ 代 理 人	弁理士 前 田 弘		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

車両の4輪操舵装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) ハンドル操舵に応じて前輪を転舵する前輪転舵機構と、この前輪の転舵に応じて後輪を転舵する後輪転舵機構とを備えてなる車両の4輪操舵装置であって、上記後輪転舵機構は、前輪転舵角に対する後輪転舵角の比を所定の転舵比特性に従って可変とする転舵比可変手段と、タイヤのグリップ状態を検出する検出手段と、該検出手段からの出力信号を受けてタイヤのグリップ力が低い状態にあるときに前輪転舵角に対する後輪転舵角の比を同位相方向に補正する補正手段とを備えたことを特徴とする車両の4輪操舵装置。

(2) 検出手段は、アンチスキッドブレーキ装置の動作状態からタイヤのグリップ状態を検出するものである特許請求の範囲第(1)項記載の車両の4輪操舵装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、前輪の転舵に応じて後輪をも転舵するようにした車両の4輪操舵装置に関するものである。

(従来の技術)

従来より、この種の車両の4輪操舵装置として、例えば特開昭55-91457号公報に開示されるように、前輪を転舵する前輪転舵機構と、後輪を転舵する後輪転舵機構とを備え、前輪の転舵角および車速に応じて後輪の転舵角を変化させ、低速時には前輪と後輪とを逆位相に、高速時には同位相にすることにより、車両の横すべりを防止して走行安定性を向上させるとともに、低速時での小廻り性の向上を図り得るようにしたものは知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかるに、雪道や凍結した道路などの低μ路走行時の低くタイヤのグリップ力が低い状態では、通常走行時と同様に後輪が転舵されると、高速時

## 特開昭62-12471 (2)

・低速時の制を問わず車両が換すべりを生じ易くなり、走行安定性が損われるという問題がある。

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、タイヤのグリップ力が低い状態では、通常のグリップ状態の場合に比べて後輪を前輪と同位相方向に転舵させるようにすることにより、タイヤのグリップ状態に関係なく常に車両の換すべりを防止して走行安定性を向上せんとするものである。

(問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、ハンドル操舵に応じて前輪を転舵する前輪転舵機構と、この前輪の転舵に応じて後輪を転舵する後輪転舵機構とを備えてなる車両の4輪操舵装置を前提とする。そして、上記後輪転舵機構を、前輪転舵角に対する後輪転舵角の比を所定の転舵比特性に従って可変とする転舵比可変手段と、タイヤのグリップ状態を検出する検出手段と、該検出手段からの出力信号を受けてタイヤのグリップ力が低い状態にあるときに前輪転舵角に対する後輪転

舵角の比を同位相方向に修正する補正手段とを備える構成としたものである。

(作用)

上記の構成により、本発明では、低速走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態では、転舵比可変手段によって所定の転舵比特性に従って可変される前輪転舵角に対する後輪転舵角の比(転舵比)が、タイヤのグリップ状態を検出する検出手段からの出力信号を受けた補正手段により補正され、この補正された転舵比に基づいて後輪が同位相方向つまり車両の旋回を緩和する方向に転舵されることにより、車両のグリップ力が高まり、車両の換すべりを防止できることになる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の第1実施例に係る車両の4輪操舵装置の全体構成を示し、1は左右の前輪2L、2Rを転舵する前輪転舵機構であって、該前輪転舵機構1は、ステアリングハンドル3と、該ステ

アリングハンドル3の回転運動を直線運動に変換するラック&ピニオン機構4と、該ラック&ピニオン機構4の作動を前輪2L、2Rに伝達してこれらを左右に転舵させる左右のタイロッド5、5およびナックルアーム6、6とからなる。

7は左右の後輪8L、8Rを転舵する後輪転舵機構であって、該後輪転舵機構7は、両輪が左右の後輪8L、8Rにタイロッド9、9およびナックルアーム10、10を介して連結された車軸方向に延びる後輪操作ロッド11を備えている。該後輪操作ロッド11にはラック12が形成され、該ラック12に啮合するピニオン13がパルスモータ14により一対の傘歯車15、15およびピニオン17を介して回転されることにより、上記パルスモータ14の回転方向および回転量に応じて後輪8L、8Rが左右に転舵されるように構成されている。

また、上記後輪操作ロッド11には、該ロッド11を操作ロッドとするパワーシリンダ18が接続されている。該パワーシリンダ18は、後輪操

作ロッド11に固着したピストン18aにより車軸方向に仕切られた左転用油圧室18bおよび右転用油圧室18cを有しているとともに、該各油圧室18b、18cはそれぞれ油圧通路19a、19bを介して、パワーシリンダ18への油供給方向および油圧を制御するコントロールバルブ20に連通し、該コントロールバルブ20には油供給通路21および油戻し路22を介して油圧ポンプ23が接続されており、該油圧ポンプ23はモータ24によって回転駆動される。上記コントロールバルブ20は、ピニオン17の回転方向を検出して後輪8L、8Rの左方向転舵(図中反時計方向への転舵)時には油供給通路21を左転用油圧室18bに連通しかつ右転用油圧室18cを油戻し路22に連通する一方、後輪8L、8Rの右方向転舵(図中時計方向への転舵)時には上記とは逆の連通状態とし、同時に油圧ポンプ23からの油圧をピニオン17の回転力に応じた圧力に減圧するものであり、パルスモータ14により傘歯車15、15、ピニオン17、ピニオン1

## 特開昭62-12471 (3)

3およびラック12を介して後輪駆動ロッド11が軸方向（車軸方向）に移動されるときにはパワースリンダ18への圧油供給により上記後輪操舵ロッド11の移動を助勢するようにしている。

そして、上記パルスモータ14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24は、後輪駆動機構7の制御部たるコントローラ25から出力される制御信号によって作動制御される。上記コントローラ25には、前輪駆動機構1におけるステアリングハンドル3の操舵部等から前輪駆動角を検出する舵角センサ26からの舵角信号と、車輪の回転状態に応じてブレーキ液圧を制御し、かつタイヤのグリップ状態を判定検出するグリップ状態検出手段としての機能を有するABSコントローラ（アンチスキッドブレーキ制御装置）28からの出力信号とがそれぞれ入力されているとともに、バッテリー電源29が接続されている。

そして、上記コントローラ25は、第2図に示すように、舵角センサ26からの舵角信号および車速センサ27からの車速信号を受け、特性記憶

部30に記憶された駆舵比特性から前輪駆動角および車速に対応する後輪の目標舵角を演算する目標舵角演算部31と、該目標舵角演算部31で演算された目標舵角に対応するパルス信号を出力するパルスジェネレータ32と、該パルスジェネレータ32からのパルス信号を受けてパルスモータ14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24を駆動する駆動パルス信号に変換するドライバ33とを備え、これらによって前輪駆動角に対する後輪駆動角の比（駆舵比）を所定の駆舵比特性に従って可変として後輪駆動角が目標舵角となるようにパルスモータ14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24を制御する駆舵比可変手段34が構成されている。

また、上記コントローラ25は、ABSコントローラ28からの出力信号を受け、タイヤのグリップ状態に応じて特性記憶部30に記憶された駆舵比特性を選択し、低速走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態のときに駆舵比を同位相方向に修正する修正手段としての特性選択部35を備

えており、該特性選択部35で選択された特性記憶部30の駆舵比特性に従って上記目標舵角演算部31における目標舵角の演算が行われるようになってい

る。上記特性記憶部30に予め記憶されている駆舵比特性は、第3図に示すように、タイヤのグリップ力が高い状態の通常走行用の駆舵比特性Aと、低速等のタイヤのグリップ力が低い状態の駆舵比特性Bの2種類がある。この前駆舵比特性A、Bは、基本的には、車速が低速から高速に上昇するに従って駆舵比 $k$ が負方向の逆位相（前後輪が逆方向に駆舵される状態）で大きな値から零に近づくように移行し、中速域にて駆舵比 $k$ が正方向の同位相（前後輪が同方向に駆舵される状態）に変わり、高速域では同位相で駆舵比 $k$ が大きくなるように設定されている。そして、上記両駆舵比特性A、Bのうち、タイヤのグリップ力が低い状態の駆舵比特性Bは、他の駆舵比特性Aに比べて低速から高速までの全速度域に亘って同位相側にずれた傾向にあり、駆舵比 $k$ が負方向の逆位相の

値となる低速域ではその駆舵比 $k$ が零に近づきあるいは正方向の同位相に変化し、駆舵比 $k$ が正方向の同位相の値となる中速域ないし高速域ではその駆舵比 $k$ がより大きな値に設定されている。

一方、上記ABSコントローラ28は、第4図に示すように、車輪の回転速度を検出する車輪回転検出センサ41からの検出信号を受け、車輪のスキッド状態を判定するスキッド判定回路37と、該スキッド判定回路37からの出力信号を受けて油圧コントロール部38のソレノイド弁39を駆動する駆動パルスを発生するドライバ40とからなり、車輪の回転状態に応じて上記ソレノイド弁39を駆動してブレーキシステム42のブレーキ液圧を調節するようになされている。ここで、上記ブレーキシステム42は、ブレーキペダル43と、該ブレーキペダル43に連動して作動するマスタシリンダ44と、該マスタシリンダ44に油圧配管45を介して接続されたブレーキパッド46を備えたディスクブレーキ47と、上記油圧配管45に介設された油圧コントロール部38とを

## 特開昭62-12471 (4)

らなり、ブレーキペダル43の踏み操作によりマスタシリンダ44で発生したブレーキ液圧を減圧コントロール部38で制御して車輪の制動を行うようになされている。

次に、上記第1実施例の作用・効果について説明するに、先ず、タイヤのグリップ状態がアンチスキッドブレーキ装置のソレノイド弁39の動作を制御するABSコントローラ28によって検出されるメカニズムについて説明する。

上記アンチスキッドブレーキ装置はABSコントローラ28によって次のように作動する。すなわち、第5図に示すように、車両の制動時、ブレーキペダル43の踏みにより、同図Dに示すようにブレーキ液圧が上昇する。このブレーキ液圧の上昇に伴って車輪の回転速度が同図A、車輪の加減速度が同図Bに示すように変化する。ここで、車輪の加減速度が所定の基準値以下の範囲内にある場合には、タイヤのグリップ力が高い状態であり、この基準値を越えると、車輪の回転速度が急激に低下してスキッド状態に向うことになり、こ

のによりタイヤのグリップ力が低下したと判定する。

すなわち、同図Bに示すように、車輪の減速度が増加して第1基準値 $-b_0$ (同図B1点)に達すると、車輪の回転速度は $a_1$ 点付近から急激に低下してスキッド状態に向うため、ABSコントローラ28からの出力信号により同図Cに示すように、ソレノイド弁39に $i_e$ の電流が通電されてブレーキ液圧が所定圧 $P_1$ に保持される。この状態で同図Bに示すように、車輪の回転速度がさらに低下して $a_2$ 点(上記 $a_1$ 点から他の車輪との関係から得られた傾斜ライン $\alpha_1$ に平行であり、かつライン $\alpha_1$ と所定面積 $\Delta_1$ を隔てた傾斜ライン $\alpha_2$ と、上記A曲線との交差点)まで達すると、ABSコントローラ28からの出力信号によりソレノイド弁39に $i_a$ ( $i_a > i_e$ )の高電流が通電されてブレーキ液圧が低下する。このことにより、車輪の減速度が小さくなって上記第1基準値 $-b_0$ (同図B2点)に復帰すると、再び、ABSコントローラ28からの出力信号によりソレノ

イド弁39に通電される電流を $i_e$ に下げてブレーキ液圧が所定圧 $P_1$ に保持される。このブレーキ液圧を所定圧 $P_2$ に保持した状態で、車輪の減速度は同図B1点から徐々に小さくなり減速度が零である $b_0$ 点を超え、遂に加減速度が増加するようになって第2基準値 $+b_2$ (同図B3点)に達すると、ABSコントローラ28からの出力信号によってソレノイド弁39への電流を零にすることにより、ブレーキ液圧は再び上昇する。このことにより、車輪の加減速度は小さくなって上記第2基準値 $+b_2$ (同図B4点)に復帰すると、再び、ABSコントローラ28からの出力信号によりソレノイド弁39に通電される電流を $i_e$ に上げてブレーキ液圧が所定圧 $P_2$ に保持され、車輪がスキッド状態に向うのが防止される。

一方、上記ABCコントローラ28は、ソレノイド弁39aに出力信号を送るとともに、コントローラ25にも出力信号を送って、車輪がスキッド状態に向う場合には、タイヤのグリップ力が低下した状態にあると判定する。而して、ソレノイ

ド弁39への動作信号をタイヤのグリップ力低下の検出信号としてコントローラ25に出力することになる。

このことにより上記ABCコントローラ28からの出力信号に基づいて、後輪駆動機構7のコントローラ25においては、通常走行時の場合(ABSコントローラ28からの検出信号としての出力信号が入力しない場合)には、特許出願部30に記憶された2種類の駆動特性A、Bの中から通常走行時用の駆動特性Aが選択され、この選択された駆動特性Aに基づいて駆動比可変手段34の目標駆動角 $\theta_1$ で目標駆動角が演算されることにより、前輪駆動角に対する後輪駆動角の駆動比が上記駆動特性Aに従って可変制御され、後輪8L、8Rは、低速時には前輪2L、2Rと同位相に駆動され、高速時には前輪2L、2Rと同位相に駆動される。

一方、タイヤのグリップ力が低下した状態の場合には、上記特許出願部35は、ABSコントローラ28からの出力信号を受けて上述の通常走行

## 特開2002-12471(5)

時の転舵比特性Aに代ってタイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bを特性記憶部30から選択し、この選択された転舵比特性Bに従って転舵比が転舵比可変手段34によって可変制御される。

この場合、上記タイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bは、過剰走行時用の転舵比特性Aに比べて同位相側にずれているので、後輪8L、8Rが過剰走行時よりも前輪2L、2Rと同位相方向へ転舵され、車両の旋回が抑制されることになる。この結果、雪道や凍結した道路での路面に対するグリップ力の低下に起因する車輪（前輪2L、2Rおよび後輪8L、8R）の横すべりを防止することができ、走行安定性を向上させることができる。

尚、上記第1実施例では、ABSコントローラ29からソレノイド弁39への作動信号を利用してタイヤのグリップ状態を判定したが、上記作動信号とともに、ブレーキ液圧をも検出するようにしてタイヤのグリップ状態の検出信号として用いてもよく、上記第1実施例と同様の作用、効果を奏する。

転舵比変更装置50には図動部材54が延出され、該図動部材54に形成されたラック55に対しては、後輪操作用ロッド11にラック12およびピニオン13を介して連結されたピニオン軸17の前端部に設けたピニオン58が噛合している。しかし、前輪転舵機構1の操舵力がラック&ピニオン機構4のラック軸4aから伝達ロッド51を介して転舵比変更装置50に伝達され、該転舵比変更装置50においてコントローラ25の制御に従って転舵比が変更された後に操舵力が図動部材54およびピニオン軸27を介して後輪操作用ロッド11に伝達されることにより、後輪8L、8Rが左右に転舵されるように構成されている。なお、4輪操舵装置のその他の構成は、第1実施例の4輪操舵装置と同じであり、同一部材には同一符号を付してその説明は省略する。

そして、上記転舵比変更装置50を制御するコントローラ25自体は、第1実施例の場合と同じであり、また、それにより同様の作用・効果を奏することができるのは勿論である。

要し得るのはもとより、ブレーキ液圧の大きさにより、例えばブレーキ液圧が低い程タイヤのグリップ力が低いというように判定することができ、タイヤのグリップ状態をより正確に把握することができる。

第6図は本発明の第2実施例に係る車両の4輪操舵装置の全体構成を示し、この4輪操舵装置における後輪転舵機構7'は、第2実施例の4輪操舵装置における前輪転舵機構7の細くバルスモータ14の作動により後輪8L、8Rを電気的に転舵する代わりに、前輪転舵機構1の操舵力を利用して後輪8L、8Rを機械的に転舵するようにしたものである。

すなわち、上記後輪転舵機構7'は、ギヤ等からなる転舵比変更装置50を備え、該転舵比変更装置50には車体前後方向に延びる伝達ロッド51の後端が連結され、該伝達ロッド51の前端部には、前輪転舵機構1のラック&ピニオン機構4のラック軸4aに形成されたラック52と噛合するピニオン53が設けられている。また、上記転

## (発明の効果)

以上の如く、本発明における車両の4輪操舵装置によれば、タイヤのグリップ状態が検出手段により、例えばアンチスキッドブレーキ装置の動作状態等から検出され、タイヤのグリップ力が低い状態では、転舵比可変手段により可変制御される前輪転舵角に対する後輪転舵角の転舵比が、上記検出手段からの出力信号を受けた補正手段によって同位相方向に補正され、この補正された転舵比で後輪が同位相方向つまり車両の旋回を緩和する方向に転舵されるので、車輪のグリップ力が減まり、車両の横すべりを防止でき、よって、走行安定性の向上を図ることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第5図は第1実施例を示し、第1図は車両の4輪操舵装置の全体構成図、第2図はコントローラのブロック構成図、第3図はコントローラの車速による転舵比制御の場合における転舵比特性を示す図、第4図はABSコントローラおよびブレーキシステムのブロック構成図、第5

特開昭 62-12471 (6)

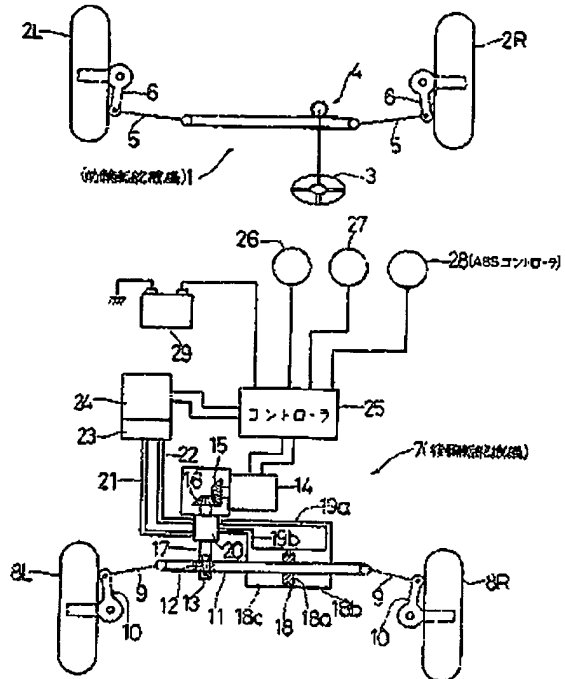
第 1 図

図は車輪の回転速度、減速速度、ソレノイド弁に通電される電流およびブレーキ油圧の変化を示す図である。また第 4 図は第 2 実施例を示す第 1 図相当図である。

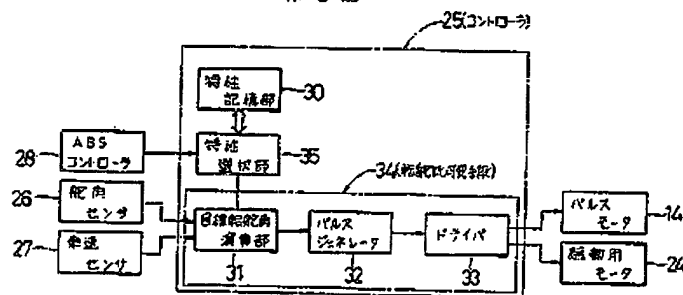
1…前輪回転機構、7、7'…後輪回転機構、  
25…コントローラ、28…ABSコントローラ、  
34…旋舵比可変手段、35…特性選択部。

特許出願人 マツダ株式会社

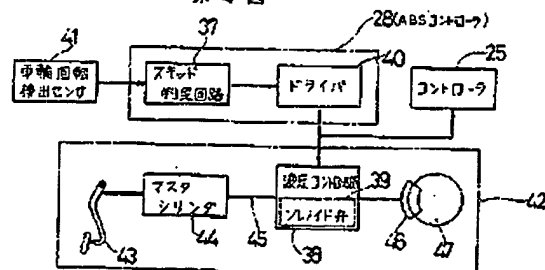
代理人 前田 弘



第 2 図



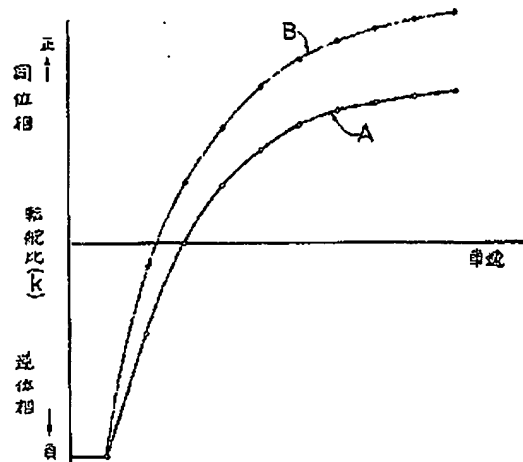
第 4 図



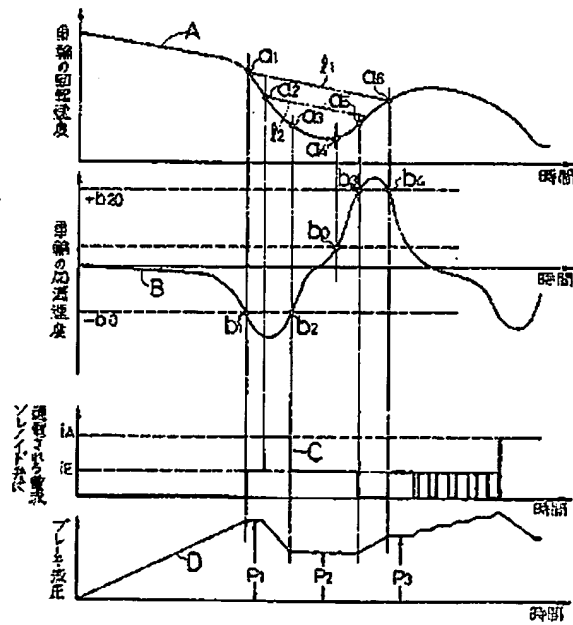


特開昭62-12471(フ)

第 3 図



第 5 図





特開昭62-12471

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第5区分

【発行日】平成5年（1993）6月29日

【公開番号】特開昭62-12471

【公開日】昭和62年（1987）1月21日

【年号号数】公開特許公報62-125

【出願番号】特願昭60-152919

【国際特許分類第5版】

B62D 7/14 7721-3D

6/00 9034-3D

手 続 補 正 書（自願）

平成4年5月7日

特許庁長官 殿

## 1. 事件の表示

昭和60年 特 許 願 第152919号

## 2. 発明の名称

車両の4輪操舵装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 広島県安芸郡府中町新地3番1号

名 称 （313）マツダ株式会社

代表者 和 田 淑 弘

## 4. 代 理 人 〒550 電06（445）2128

住 所 大阪市内区鶴木町1丁目4番8号 太平ビル

氏 名 井 上 （7793）前 田 弘

## 5. 補正命令の日付 自発補正

## 6. 補正の対象 明細書の全文

## 7. 補正の内容 別紙のとおり

## 8. 添付書類の目録

(1) 全文補正明細書 1通

補 正 明 細 書

## 1. 発明の名称

車両の4輪操舵装置

## 2. 特許請求の範囲

1) ハンドル操舵に応じて前輪を転舵する前輪  
 転舵機構と、予め設定された後輪転舵角特性に  
 基づいて後輪を転舵する後輪転舵機構とを備え  
 るとともに、車輪のスリップを防止するアンチ  
 スキッドブレーキ装置を備えた車両の4輪操舵  
 装置において、上記後輪転舵機構は、上記アン  
 チスキッドブレーキ装置からの出力信号を受け  
 て上記後輪転舵角特性を前輪と同方向の同程度  
 方向に補正する補正手段を備えたことを特徴と  
 する車両の4輪操舵装置。

## 3. 発明の他の説明

（産業上の利用分野）

本発明は、前輪と共に後輪をも転舵するように  
 した車両の4輪操舵装置に関するものである。

（従来の技術）

従来より、この種の車両の4輪操舵装置として、

特開昭62-12471

例えば特開昭55-91457号公報に開示されるように、前輪を駆動する前輪駆動機構と、後輪を駆動する後輪駆動機構とを備え、前輪の駆動角および車速に応じて後輪の駆動角を変化させ、低速時には前輪と後輪とを逆方向の逆位相に、高速時には同方向の同位相にすることにより、車両の横すべりを防止して走行安定性を向上せしめるとともに、低速時での小回り性の向上を図り得るようにしたものが知られている。

（発明が解決しようとする課題）

しかるに、雪道や凍結した道路などの低μ路走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態では、過剰走行時と同様に後輪が駆動されると、高速時・低速時の別を問わず車両が横すべりを生じ易くなり、走行安定性が損われるという問題がある。

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、タイヤのグリップ力が低い状態では、通常のグリップ状態の場合に比べて後輪を前輪と同方向の同位相方向に駆動させるようにすることにより、タイヤのグリップ状態に

関係なく常に車両の横すべりを防止して走行安定性を向上せしめとするものである。

（課題を解決するための手段）

上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、ハンドル機能に応じて前輪を駆動する前輪駆動機構と、予め設定された後輪駆動角特性に基づいて後輪を駆動する後輪駆動機構とを備え、かつ、車輪のスリップを防止するアンチスキッドブレーキ装置を備えた車両の4輪駆動装置を前提とする。そして、上記後輪駆動機構は、上記アンチスキッドブレーキ装置からの出力信号を受けて上記後輪駆動角特性を前輪と同方向の同位相方向に補正する補正手段を備えたものとする。

（作用）

上記の構成により、本発明では、低μ路走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態では、後輪駆動角特性が、アンチスキッドブレーキ装置からの出力信号を受けた補正手段により補正され、後輪が前輪と同方向の同位相方向つまり車両の旋回を緩和する方向に駆動されることにより、車輪の

グリップ力が高まり、車両の横すべりを防止できることになる。

（実施例）

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の第1実施例に係る車両の4輪駆動装置の全体構成を示す。同図において、1は左右の前輪2L、2Rを駆動する前輪駆動機構である。後輪駆動機構1は、ステアリングハンドル3と、該ステアリングハンドル3の回転運動を直線運動に変換するラック&ピニオン機構4と、該ラック&ピニオン機構4の作動を前輪2L、2Rに伝達してこれらを左右に駆動させる左右のタイロッド5、5およびナックルアーム6、6とからなる。

7は左右の後輪8L、8Rを駆動する後輪駆動機構である。該後輪駆動機構7は、両輪が左右の後輪8L、8Rにタイロッド9、9およびナックルアーム10、10を介して連接された車軸方向に延びる後輪操作ロッド11を備えている。該後

輪操作ロッド11にはラック12が形成され、該ラック12に適合するピニオン13がパルスモータ14により一対の傘歯車15、16およびピニオン17を介して回転されることにより、上記パルスモータ14の回転方向および回転量に対応して予め設定された後輪駆動角特性に基づいて後輪8L、8Rが左右に駆動されるように構成されている。

また、上記後輪操作ロッド11には、該ロッド11を操作ロッドとするパワーシリンダ18が設けられている。該パワーシリンダ18は、後輪操作ロッド11に固着したピストン18aにより車軸方向に仕切られた左側用油圧室18bおよび右側用油圧室18cを有しているとともに、該各油圧室18b、18cはそれぞれ油圧通路19a、19bを介して、パワーシリンダ18への油供給方向および油圧を制御するコントロールバルブ20に連通し、該コントロールバルブ20には油供給通路21および油戻し路22を介して油圧ポンプ23が接続されており、該油圧ポンプ23はモ

特開昭62-12471

…タ24によって回転駆動される。上記コントロールバルブ20は、ビニオン軸17の回転方向を検出して後輪8L、8Rの正方向転舵（図中時計方向への転舵）時には油圧供給通路21を左転用油圧室18bに導出しかつ右転用油圧室18cを導出し路22に導通する一方、後輪8L、8Rの右方向転舵（図中時計方向への転舵）時には上記とは逆の導通状態とし、同時に油圧ポンプ23からの油圧をビニオン軸17の回転力に応じた圧力に減圧するものである。そして、パルスモータ14により前部車15、16、ビニオン軸17、ビニオン13およびラック12を介して後輪操作用ロッド11が軸方向（車幅方向）に移動される時にはパワーシリンダ18への圧油供給により上記後輪操作用ロッド11の移動を助勢するようにしている。

そして、上記パルスモータ14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24は、後輪転舵機構7の制御部たるコントローラ25から出力される制御信号によって駆動制御される。上記コントローラ

25には、前輪転舵機構1におけるステアリングハンドル3の盤旋量等から前輪転舵角を検出する舵角センサ26からの舵角信号と、車輪の回転状態に応じてブレーキ減圧を制御し、かつクイアのグリップ状態を判定検出する検出を有するABSコントローラ（アンチスキッドブレーキ装置）28からの出力信号とがそれぞれ入力されているとともに、バッテリー電源29が接続されている。

そして、上記コントローラ25は、第2図に示すように、舵角センサ26からの舵角信号および車速センサ27からの車速信号を受け、特性記憶部30に記憶された転舵比特性から前輪転舵角および車速に対応する後輪の目標転舵角を演算する目標転舵角演算部31と、演算目標転舵角演算部31で算出された目標後輪転舵角に対応するパルス信号を出力するパルスジェネレータ32と、該パルスジェネレータ32からのパルス信号を受けてパルスモータ14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24を駆動する駆動パルス信号に変換するドライバ33とを備える。これらによって、前輪

転舵角に対する後輪転舵角の比（転舵比）を所定の転舵比特性に従って可変として後輪転舵角が目標転舵角となるようにパルスモータ14および油圧ポンプ23の駆動用モータ24を制御する転舵比可変手段34が構成されている。

また、上記コントローラ25は、ABSコントローラ28からの出力信号を受け、タイヤのグリップ状態に応じて特性記憶部30に記憶された転舵比特性を選択し、μ路走行時の如くタイヤのグリップ力が低い状態のときに転舵比を同位相方向に補正する補正手段としての特性選択部35を備えており、該特性選択部35で選択された特性記憶部30の転舵比特性に従って上記目標転舵角演算部31における目標転舵角の演算が行われるようになっている。

上記特性記憶部30に予め記憶されている転舵比特性は、第3図に示すように、タイヤのグリップ力が低い状態の過激走行時の転舵比特性Aと、低μ路等のタイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bとの2種類がある。この同位相転舵比特性A、

Bは、基本的には、車速が低速から高速に上昇するに従って転舵比kが負方向の逆位相（前輪が左方向に転舵される状態）で大きな値から零に近づくように移行し、中速域にて転舵比kが正方向の同位相（前輪が同方向に転舵される状態）に変わり、高速域では同位相で転舵比kが大きくなるように設定されている。そして、上記同位相転舵比特性A、Bのうち、タイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bは、過激走行時の転舵比特性Aに比べて低速から高速までの全中速域に亘って同位相側にずれた傾向にあり、転舵比kが負方向の逆位相の値となる低速域ではその転舵比kが零に近づきあるいは正方向の同位相に異化し、転舵比kが正方向の同位相の値となる中速域ないし高速域ではその転舵比kがより大きな値に設定されている。

一方、上記ABSコントローラ28は、第4図に示すように、車輪の回転速度を検出する車輪回転検出センサ41からの検出信号を受け、車輪のスキッド状態を判定するスキッド判定回路37と、

特開昭62-12471

スキッド判定回路37からの出力信号を受けて、液圧コントロール部38のソレノイド弁39を駆動する駆動パルスを送るドライバ40とからなり、車輪の回転状態に応じて上記ソレノイド弁39を駆動してブレーキシステム42のブレーキ液圧を制御し車輪のスリップを防止するようになっている。ここで、上記ブレーキシステム42は、ブレーキペダル43と、前ブレーキペダル43に連動して作動するマスタシリンダ44と、前マスタシリンダ44に油圧配管45を介して接続されたブレーキパッド46を備えたディスクブレーキ47と、上記油圧配管45に介設された液圧コントロール部38とからなり、ブレーキペダル43の踏み込み操作によりマスタシリンダ44で発生したブレーキ液圧を液圧コントロール部38で制御して車輪の制動を行うようになっている。

次に、上記第1実施例の作用、効果について説明するに、先ず、タイヤのグリップ状態がアンチスキッドブレーキ装置のソレノイド弁39の動作を制御するABSコントローラ28によって検出

されるメカニズムについて説明する。

上記アンチスキッドブレーキ装置はABSコントローラ28によって次のように作動する。すなわち、第5図に示すように、車輪の制動時、ブレーキペダル43の踏み込みにより、同図Dに示すようにブレーキ液圧が上昇する。このブレーキ液圧の上昇に伴って車輪の回転速度が同図A、車輪の加速速度が同図Bに示すように変化する。ここで、車輪の加速速度が所定の基準値以下の範囲内にある場合には、タイヤのグリップ力が高い状態であり、この基準値を超えると、車輪の回転速度が急激に低下してスキッド状態に向うことになり、このことによりタイヤのグリップ力が低下したと判定する。

すなわち、同図Bに示すように、車輪の減速度が増加して第1基準値 $-b_0$ （同図b：点）に達すると、車輪の回転速度はa：点付近から急激に低下してスキッド状態に向うため、ABSコントローラ28からの出力信号により同図Cに示すように、ソレノイド弁39に10の電流が通電されて

ブレーキ液圧が所定圧 $P_1$ に保持される。この状態で同図Bに示すように、車輪の回転速度がさらに低下してa：点（上記a：点から進めると車輪との関係から得られた傾斜ライン $\beta_1$ に平行であり、かつライン $\beta_1$ と所定傾斜 $\Delta\theta$ を隔てた傾斜ライン $\beta_2$ と、上記A曲線との交差点）まで達すると、ABSコントローラ28からの出力信号によりソレノイド弁39に $i_a$ （ $i_a > 10$ ）の高電流が通電されてブレーキ液圧が低下する。このことにより、車輪の減速度が小さくなって上記第1基準値 $-b_0$ （同図b：点）に復帰すると、再び、ABSコントローラ28からの出力信号によりソレノイド弁39に通電される電流を $i_e$ に下げてブレーキ液圧が所定圧 $P_1$ に保持される。このブレーキ液圧を所定圧 $P_1$ に保持した状態で、車輪の減速度は同図b：点から徐々に小さくなり加速速度が零である $b_0$ 点を超え、逆に加速速度が増加するようになって第2基準値 $+b_1$ （同図b：点）に達すると、ABSコントローラ28からの出力信号によってソレノイド弁39への電流を零にする

ことにより、ブレーキ液圧は再び上昇する。このことにより、車輪の加速速度は小さくなって上記第2基準値 $+b_1$ （同図b：点）に復帰すると、再び、ABSコントローラ28からの出力信号によりソレノイド弁39に通電される電流を $i_e$ に上げてブレーキ液圧が所定圧 $P_1$ に保持され、車輪がスキッド状態に向うのが防止される。

一方、上記ABSコントローラ28は、ソレノイド弁39に出力信号を送るとともに、コントローラ25にも出力信号を送って、車輪がスキッド状態に向う場合には、タイヤのグリップ力が低下した状態にあると判定する。そして、ソレノイド弁39への動作信号をタイヤのグリップ力低下の検出信号としてコントローラ25に出力することになる。

このことにより上記ABSコントローラ28からの出力信号に基づいて、後輪駆動機構7のコントローラ25においては、通常の走行時の場合（ABSコントローラ28からの検出信号としての出力信号が入力しない場合）には、制動回路30

特開昭62-12471

に記憶された2種類の転舵比特性A、Bの中から通常走行時の転舵比特性Aが選択され、この選択された転舵比特性Aに基づいて転舵比可変手段34の目標転舵角演算部31で目標転舵角が演算されることにより、前輪転舵角に対する後輪転舵角の転舵比が上記転舵比特性Aに従って可変制御され、後輪8L、8Rは、低速時には前輪2L、2Rと逆位相に転舵され、高速時には前輪2L、2Rと同位相に転舵される。

一方、タイヤのグリップ力が低下した状態の場合には、上記特性選択部33は、ABSコントローラ28からの出力信号を受けて上述の通常走行時の転舵比特性Aに代ってタイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bを特性記憶部30から選択し、この選択された転舵比特性Bに従って転舵比が転舵比可変手段34によって可変制御される。

この場合、上記タイヤのグリップ力が低い状態の転舵比特性Bは、通常走行時の転舵比特性Aに比べて同位相側にずれているので、後輪8L、

8Rが通常走行時よりも前輪2L、2Rと同位相方向へ転舵され、車両の旋回が抑制されることになる。この結果、雪道や凍結した道路での路面に対するグリップ力の低下に起因する車酔（前輪2L、2Rおよび後輪8L、8R）の防止を防止することができ、走行安定性を向上させることができる。

第6図は本発明の第2実施例に係る車両の4輪操舵装置の全体構成を示し、この4輪操舵装置における後輪転舵機構7'は、第2実施例の4輪操舵装置における後輪転舵機構7の如くパルスモータ14の作動により後輪8L、8Rを電気的に転舵する代わりに、前輪転舵機構1の操舵能力を利用して後輪8L、8Rを機械的に転舵するようにしたものである。

すなわち、上記後輪転舵機構7'は、ギヤ等からなる転舵比変更機構50を備え、後輪転舵変更装置50には車体前後方向に延びる伝達ロッド51の後端が連結され、該伝達ロッド51の前部部には、前輪転舵機構1のラック&ピニオン機構4

のラック軸4aに形成されたラック52と噛合するピニオン53が設けられている。また、上記転舵比変更装置50には減速部材54が引出され、減速部材54に形成されたラック55に対しては、後輪操舵ロッド11にラック12およびピニオン13を介して連結されたピニオン軸17の前部部に設けたピニオン56が噛合している。しかして、前輪転舵機構1の操舵力がラック&ピニオン機構4のラック軸4aから伝達ロッド51を介して転舵比変更装置50に伝達され、該転舵比変更装置50においてコントローラ25の制御に従って転舵比が変更された後に操舵力が減速部材54およびピニオン軸27を介して後輪操舵ロッド11に伝達されることにより、後輪8L、8Rが左右に転舵されるように構成されている。なお、4輪操舵装置のその他の構成は、第1実施例の4輪操舵装置と同じであり、同一部材には同一符号を付してその説明は省略する。

そして、上記転舵比変更装置50を制御するコントローラ25自体は、第1実施例の場合と同じ

であり、また、それにより同様の作用・効果を得ることができるのは勿論である。

（発明の効果）

以上の如く、本発明における車両の4輪操舵装置によれば、タイヤのグリップ状態がアンチスキッドブレーキ装置の動作状態から検出され、タイヤのグリップ力が低い状態では、後輪転舵角特性が、上記アンチスキッドブレーキ装置からの出力信号を送った補正手段によって前輪と同方向の同位相方向に補正され、この補正された転舵角特性で後輪が同位相方向つまり車両の旋回を緩和する方向に転舵されるので、車輪のグリップ力が高まり、車両の滑り止めを防止でき、よって、走行安定性の向上を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第5図は第1実施例を示し、第1図は車両の4輪操舵装置の全体構成図、第2図はコントローラのブロック構成図、第3図はコントローラの車速による転舵比制御の場合における転舵比特性を示す図、第4図はABSコントローラ

特開昭62-12471

およびブレーキシステムのブロック構成図、第5図は車輪の回転速度、加速速度、ソレノイド弁に通電される電流およびブレーキ油圧の変化を示す図である。また第6図は第2図の制御を示す第1図相当図である。

1…駆動軸駆動機、7、7'…従動軸駆動機、  
25…コントローラ、28…ABSコントローラ、  
34…駆動比可変手段、35…特徴選択部。

特許出願人 マ ツ ダ 株 式 会 社  
代 理 人 弁 理 士 前 田 弘